

INK JET RECORDING HEAD

Patent Number: JP5131645
Publication date: 1993-05-28
Inventor(s): FUJII MASAHIRO; others: 02
Applicant(s): SEIKO EPSON CORP
Requested Patent: ☐ JP5131645
Application Number: JP19910297418 19911113
Priority Number(s):
IPC Classification: B41J2/175; B41J2/045; B41J2/055
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To obtain a highly reliable ink jet recording head capable of stably emitting ink by preventing the obstruction and stop of the supply of ink due to the air bubble trapped by the ink filter of the ink jet recording head.

CONSTITUTION:An ink jet recording head constituted of nozzles 1, ink passages 2, a common ink chamber 10, an ink supply pipe 15 and the filter part communicating with them and the filter part consists of an ink filter 21, a filter ink chamber 22 and an ink stirring member (turbine) 23.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-131645

(43)公開日 平成5年(1993)5月28日

(51)Int.Cl.⁵

B 4 1 J 2/175
2/045
2/055

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8306-2C
9012-2C

B 4 1 J 3/ 04

1 0 2 Z

1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数2(全 7 頁)

(21)出願番号

特願平3-297418

(22)出願日

平成3年(1991)11月13日

(71)出願人

000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者

藤井 正寛

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者

花岡 幸弘

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者

国松 順二

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74)代理人

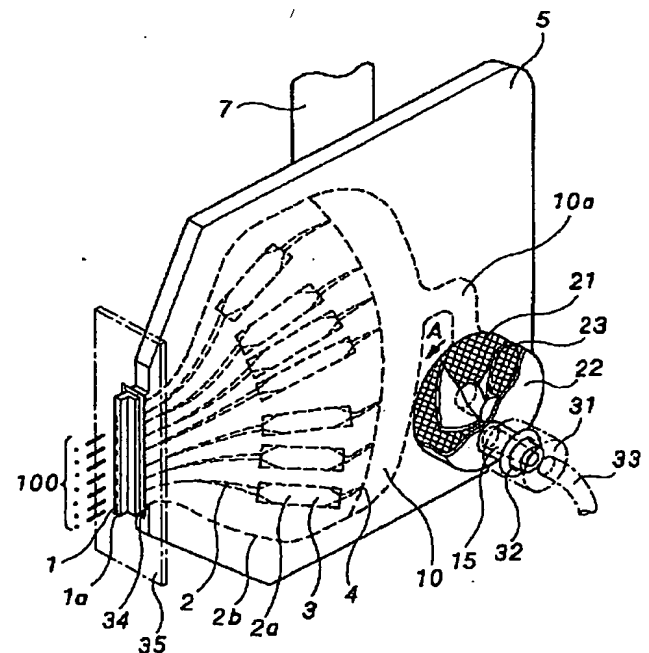
弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド

(57)【要約】

【目的】本発明は、インクジェット記録ヘッドのインク濾過用フィルタでトラップされた気泡によるインク供給の阻害及び停止を防止し、安定したインク吐出を可能にし、信頼性の高いインクジェット記録ヘッドを得るために為されたものである。

【構成】ノズル1と、インク流路2と、共通インク室10と、インク供給管15と、これらに連通したフィルタ部よりなり、フィルタ部はインク濾過用フィルタ21と、フィルタインク室22と、インク攪拌部材(タービン)23よりなる。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画素の単位となるインク滴を吐出させることにより情報を記録するインクジェット記録装置において、ノズルと、該ノズルに連通するインク流路と、該流路に連通する共通インク室と、該共通インク室に連通するフィルタ部と、該フィルタ部と連通する位置に付設されインクを供給するインク供給管とからなり、前記フィルタ部がインク濾過用フィルタと、フィルタインク室と、インク供給側上流の前記インク濾過用フィルタ前段に設置されたインク攪拌部材とからなることを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項 2】 前記インク攪拌部材がタービンであることを特徴とする請求項 1 記載のインクジェット記録ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は主にインクジェット記録装置に関し、詳しくはインクジェット記録装置のヘッドの構造に関する。

【0002】

【従来の技術】従来この種の技術として、特開平 1-306257 号報に開示されるものがあつた。これは、供給インクの中の気泡がインク濾過用フィルタ部でトラップされてインクの流れが阻止されることの防止を目的として、前述の気泡排出用流路及びフィルタをインク濾過用フィルタとは別途に設けたものであつた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述の従来技術では、インク濾過用のフィルタの総面積を大きくしなくてはならないが、フィルタの面積を大きくするとメッシュの大きさは変化しないので、メッシュの数（開口数）は多くなる。気泡を排出するために必要となる力は各々のメッシュの表面張力の総和であるから、メッシュの数が増大すると気泡を排出するために必要となる力は大きくなってしまふ。従つてフィルタを大きくした場合、フィルタを大きくした分だけ大きな気泡がインクの表面張力によりフィルタにトラップされ、結局供給インクの流れが阻害されてしまふ。インクの流れが阻害されると、インク流路においてインクの供給不足や供給停止が生じて、安定したインクの吐出ができなくなつたり全くインクが吐出しない等のヘッド動作不良になつてしまふ、印刷不良や印刷不能等に陥つてしまふ。

【0004】また、初期的には気泡は供給インクの流れを阻害しないとしても前述の従来技術ではヘッド内に気泡が残留してしまふ。これは気泡の周囲のインクの流れが層流となり、気泡に大きな力が作用しなくなるため、この様な場合、このインクの層流によつて気泡はむしろ安定して存在するようになってしまひ、決してフィルタを通過して排出されることはない。この残存気泡を核として、インク内の微小な溶存ガスやインクの蒸発、

2

ヘッド外部からのガスの透過侵入により時間と共に気泡は成長して、いずれは供給インクの流れを阻害してしまふ。

【0005】何れの場合もフィルタ部にトラップされた気泡が供給インクの流れを阻害してしまつた時には安定したインク吐出が不可能となる。また更に、インクの供給を停止した場合にはインク吐出そのものが不可能となつてしまふ。これらはドット抜け等の印刷不良や印刷不能となつて、インクジェット記録装置の信頼性を著しく低下させてしまふといった課題を有していた。

【0006】更に、前述の従来技術では、構成が複雑なために、インクジェット記録ヘッドの製造が困難になつたり、装置の大型化を招いたりするといった課題も併せて有していた。

【0007】本発明はこれらの課題を解決されるためになされたものであり、その目的とするところは、供給インク中の気泡がインク濾過用フィルタ部でトラップされて供給インクの流れを阻害しないようにすること。また、トラップされた気泡をヘッド外部へ排出可能なようにして、長期的にも安定したインク吐出が行われて信頼性が高く、小型で製造が容易なインクジェット記録ヘッドを得ることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】画素の単位となるインク滴を吐出させることにより情報を記録するインクジェット記録装置において、ノズルと、該ノズルに連通するインク流路と、該流路に連通する共通インク室と、該共通インク室に連通するフィルタ部と、該フィルタ部と連通する位置に付設されインクを供給するインク供給管とからなり、前記フィルタ部がインク濾過用フィルタと、フィルタインク室と、インク供給側上流の前記インク濾過用フィルタ前段に設置されたインク攪拌部材とからなることを特徴とする。また、前記インク攪拌部材がタービンであることを特徴とする。

【0009】

【作用】本発明の上記構成によれば、インクジェット記録ヘッドに対する供給管からのインクの加圧やノズルからのインクの吸引動作によつて生じたフィルタインク室のインクの流れは、インク濾過用フィルタ前段のインク攪拌部材によつて乱流や後流を生じる。このフィルタインク室内に生じたインクの乱流や後流はインク濾過用フィルタによつて妨げられてフィルタインク室内に貯溜した気泡を攪拌・分断・粉碎・溶解する。細かく分断された気泡は、接しているフィルタのメッシュの数が少ないので表面張力の総和が小さくなり僅かな力でフィルタを通過できる様になり、通常のインクの加圧・吸引動作でも容易にフィルタを通過させられることができるようになる。また、フィルタのメッシュの大きさよりも小さく粉碎された気泡やインク中に溶解させられた気泡は、何の抗力も要せずにフィルタを通過できるようになる。結

(3)

3

局インクジェット記録ヘッドに対するインクの加圧・吸引動作によって、フィルタに妨げられてフィルタインク室内に貯溜した気泡は全てフィルタを通過してヘッド外へ排出されるようになる。

【0010】また、インク攪拌部材がタービン（羽車）である場合は、インクジェット記録ヘッドに対するインクの加圧・吸引動作によって生じたフィルタインク室のインクの流れによって、フィルタインク室内のタービンが回転し、インクの乱流や後流・渦を生じ、インク濾過用フィルタによって妨げられてフィルタインク室内に貯溜した気泡を攪拌・分断・粉碎・溶解するに加えて、タービン自身により機械的に気泡を攪拌・分断・粉碎・溶解する。前述と同様に、フィルタインク室内に貯溜した気泡は全てフィルタを通過してヘッド外へ排出されるようになる。

【0011】

【実施例】以下に本発明の実施例を図面に基づいて説明する。いずれの図面も同一符号は同一の構成要素を示す。

【0012】図1は、本発明のインクジェット記録ヘッドの実施例の構成を示す斜視略図である。また図2は、インクジェット記録ヘッドの実施例の断面構成を示す断面図である。1はノズル、1aはノズル面で、本実施例では、ノズル面1aにノズル1が9つ等間隔で設けられている。2はインク流路、4は供給口でノズル1に対応して複数溝状にて設けられている。10は共通インク室で供給口4にてインク流路2に共通して連通している。2aはインク流路2の一部で圧力室である。2bはインク流路2の上下に1本づつ設けられた気泡排出用のダミー流路である。5は基板で、前述のノズル1、インク流路2、供給口4、共通インク室10が一体にて形成されている。6は第2の基板（図1には図示されていない）で、基板5に接合されて、ノズル1、インク流路2、供給口4、共通インク室10にインクを封入して、インクジェットヘッドを構成する。3は圧電素子で、圧力室2a上の第2の基板6表面に金属薄膜等の導通部材を介して設けられている。7はFPCで圧電素子3に導通し、制御電圧パルスを印加するためのものである。100はノズル1より吐出されたインク滴である。

【0013】これらインク流路2と共通インク室10は常時インクが満たされた状態となっていて、圧電素子3は電圧が印加されて電荷を保持し圧力室2aのインクを排除する方向にたわめられている。圧電素子3の電圧を解放し、電荷を一定の時定数に従って放電すると、圧電素子3はもとの状態に復元して、圧力室2aの容積は増大し、圧力は負圧へと変動し、インクは供給口4より流入して供給される。更に圧力室2a内にインクが満たされた時点で再び圧電素子3に電圧を印加して電荷を保持させると、圧電素子3は圧力室2aのインクを排除する方向にたわんで、ノズル1よりインク滴100を吐出す

4

る。吐出されたインク滴100は紙面等の印刷媒体に到達して浸透または付着等して画素としての点を印刷する。本実施例ではインクジェット記録ヘッドの駆動素子として圧電素子を適用しているが、本発明においては駆動素子として発熱抵抗体を用いても、本発明の構成・作用・効果に何ら差し支えない。

【0014】印刷時にインク滴100が安定して吐出するためにはインク滴100の吐出スピードがある程度速い必要がある。このため本発明の本実施例ではノズル1の開口形状は縦30ミクロン横70ミクロンの略方形とし、インク流路2の断面形状より小さく絞った形状寸法としている。

【0015】10aはインク供給路で、15はインク供給管である。また、21はインク濾過用フィルタで、22はフィルタインク室、23はインク攪拌部材であるところのタービンである。インク供給管15はフィルタインク室22に連通し、フィルタインク室22はフィルタ21を介してインク供給路10a、共通インク室10に順次連通している。インクはインク供給管15より供給され、フィルタインク室22に流入し、フィルタ21により濾過された後、インク供給路10aを経て共通インク室10に供給される。

【0016】供給インク中にはインク製造中に混入される塵埃や、インクタンクやインクカートリッジの保存中にインクより析出する析出物、インク配管部品から剥離してインク中に混入する異物等が含まれる。フィルタ21はこれら微小な異物を除去し、ノズル1等を詰まらせインク滴吐出不良とならないようにインクジェット記録ヘッドの信頼性を確保している。フィルタ21はポリアミド樹脂やステンレスなどの糸を組織した網目状のもので、使用するインクに対して侵食されず、インクの物性を変化させない材料よりなり、ノズル1よりも小さなオープニング（網目の目の細かさ、またはメッシュのサイズ）を有する。本実施例ではノズル1の深さ30ミクロンに対してフィルタ21は線径30ミクロンの繊維を組織したもので、オープニングを25ミクロンとしている。したがって供給インク中に含まれ、ノズル1等を詰まらせる異物はフィルタ21によりインク供給路10a以降には侵入しないのでノズル1は目詰まりせずヘッドの信頼性が確保される。

【0017】ところが、一方でフィルタ21は微小な異物だけでなく、供給インク中に含まれる気泡をも捕えて通過させないので、フィルタインク室22には気泡が蓄積される。（フィルタ21による気泡のトラップがおきる。）気泡は蓄積されると一体となってフィルタ21の全面を覆いインクの供給を阻害あるいは停止させてしまう。そこで本発明の本実施例ではインク攪拌部材としてタービン23をフィルタインク室22内に設置している。タービン23は使用するインクに対して侵食されず、インクの物性を変化させない材料よりなり、ポリア

(4)

5

ミドやポリカーボネイト、ポリサルフォン等の樹脂を射出成型等したものよりなる。

【0018】供給管15からのインクの加圧排出動作あるいはノズル1からのインクの吸引排出動作によって生じた、供給管15からフィルタインク室22を経てフィルタ21を通過するインク流は、インク攪拌部材であるタービン23に衝突して乱流となったりタービン23後方に後流や渦を生ずる。これらによりフィルタインク室22内のインクは攪拌される。フィルタインク室22内のインクが攪拌されることにより、フィルタ21にトラップされて一体となった気泡は攪拌・分断・粉碎・溶解され、フィルタ21を通過し、共通インク室10、インク流路2あるいはダミー流路2b、ノズル1を通過してヘッド外へ排出される。

【0019】また、インク供給管15はタービン23の回転中心に対して偏心した位置に設けられており、タービン23はフィルタインク室22の内壁に沿ってガイドされ回転可能に保持しているので、加圧・吸引動作によって生じたインク流によって矢印A方向に回転する。このタービン23の回転によってフィルタインク室22内のインクが攪拌されると同時に、フィルタインク室22内にトラップされて一体となった気泡はタービン23により機械的に分断・粉碎され、かつその一部はインク内に溶解する。これにより、更に容易にフィルタ21を気泡が通過できるようになる。

【0020】タービン23は印刷動作中は単位時間当りのインクの流量が加圧または吸引動作時に比較して極めて少ないので回転しない。これにより印刷動作中に不用意に、フィルタインク室22中へ印刷動作中に流入してきた気泡をインク流路側に流したり、インク吐出に影響するような大きな圧力変動を生じたりしない。従って印刷動作時にタービン23が印刷品位、印刷動作に影響を及ぼすことは皆無であり、安定した良好な印刷結果を得ることができる。

【0021】これらタービン23の作用により、フィルタインク室22内の気泡は全て排出あるいは溶解消滅し、インクの流れを阻害したり停止させたりせず、気泡成長の原因となる気泡核もなくなるので、長期的にも安定したインク吐出が可能となって、インクジェット記録ヘッドの信頼性の確保がなされる。

【0022】本実施例ではノズル1、インク流路2、共通インク室10、フィルタインク室22、インク供給管15等が基板5にて一体に形成されている。また、タービン23をフィルタインク室22に仮設した後、フィルタ21は基板5に超音波あるいは熱にて融着され、タービン23はフィルタインク室22内に回動可能なように設置される。フィルタ部を別体にて設けてもよいが、上述の様に一体にて形成することによりインクジェット記録ヘッドを容易に且つ大量に安定した品質にて製造することができる。更に加えて、インクジェット記録ヘッド

6

の小型化が可能となる。

【0023】図中一点鎖線で示される31はインク供給継手で、33はインク供給チューブで、32はOリングである。インク供給継手31はOリング32を介してインク供給管15に嵌合し、インク供給チューブ33よりインクを洩れなくインク供給管15に供給している。また、35はヘッドケースのノズル付近部で、34はノズルパッキンである。ヘッドケース35はノズルパッキン34を押圧しながら基板5のノズル部を覆っている。ノズル面のインクはヘッド外周部へ侵入することがなく、吸引キャップ（図示されていない）をヘッドケース35に当接して吸引ポンプ等で吸引動作したときにも空気が基板5とヘッドケース5の隙間より洩れることもない。これらの構成により、ヘッド周辺のインクの封入シールが確実に為されるので、初期的あるいはインクタンク・インクカートリッジの交換時、更には突発的なインク吐出不良時にヘッドヘインクを導き気泡を排出するためのインクの供給管15からの加圧ポンプ（図示されていない）等による加圧供給や加圧排出、ノズル1よりの吸引供給や吸引排出が可能となる。

【0024】図3は本発明の別の実施例を示すフィルタ部付近の断面図である。流路構成等は前述の実施例と同一で、フィルタ部の構成が異なる。24はインク供給管15の内壁に付設されたインク攪拌部材であるところのスクリュウである。ヘッド外部のポンプによる加圧・吸引動作により、フィルタインク室22にはインク流が生じるが、スクリュウ24によりこのインク流は矢印Bの如き渦状となって、フィルタインク室22に貯留した気泡を攪拌・粉碎・分断・溶解する。スクリュウ24により粉碎・分断・溶解した気泡はフィルタ22を通過できるようになるので、結局フィルタインク室22の気泡を排出することができる。フィルタ部をこの様に構成しても、前述の実施例と同様な効果を得ることができるのである。

【0025】図4は本発明の更に別の実施例を示すフィルタ部付近の断面図である。流路構成等は前述の実施例と同一で、フィルタ部の構成が異なる。25はインク攪拌部材であるところのプレートである。ヘッド外部のポンプによる加圧・吸引動作により、フィルタインク室22に生じるインク流はプレート25により矢印Cの様に流れ、後流を生じる。この後流によりフィルタインク室22に貯留した気泡は攪拌・粉碎・分断・溶解される。プレート25によって生じたインクの流れにより粉碎・分断・溶解した気泡はフィルタ22を通過できるようになるので、結局フィルタインク室22の気泡を排出することができる。フィルタ部をこの様に構成しても、前述の実施例と同様な効果を得ることができるのである。

【0026】図5は本発明のまた更に別の実施例を示すフィルタ部付近の断面図である。流路構成等は前述の実施例と同一で、フィルタ部の構成が異なる。26はイン

(5)

7

ク攪拌部材であるところのボールで、表面に多数の凹状のディンプルが設けられている。ヘッド外部のポンプによる加圧・吸引動作により、フィルタインク室22に生じるインク流はボール26に衝突して矢印Dの様に流れ、ボール26のディンプルにより剥離し、乱流を生じる。この乱流によりフィルタインク室22に貯留した気泡は攪拌・粉碎・分断・溶解される。また、この乱流によりボール26は不規則な運動をフィルタインク室22内でするので、ボール26によっても気泡は機械的に攪拌される。ボール26によって生じたインクの流れ及びボール26により粉碎・分断・溶解した気泡はフィルタ22を通過できるようになるので、結局フィルタインク室22の気泡を排出することができる。フィルタ部をこの様に構成しても、前述の実施例と同様な効果を得ることができるのである。

【0027】図6は本発明の別の実施例の構成を示す斜視略図である。フィルタ部付近の構成は図1における実施例とほぼ同様で、インク流路構成、ヘッド駆動方法等が異なっている。50は発熱抵抗体や発熱抵抗体に導通する回路が形成された基板で、51はノズルであるところのオリフィスである。52は共通インク室で前述のオリフィス51と流路に連通してインクを供給している。53はオリフィスプレートで、オリフィス51や流路、共通インク室52等が溝状に形成されていて、基板50に接合されることにより、インクを封入してヘッドを構成する。本実施例のインクジェットヘッドはインク流路下面の基板50表面にある発熱抵抗体に電圧パルスを通電することにより、これを発熱させてインク流路中のインクを膨張・蒸発させて圧力を生じせしめ、インク滴100をオリフィス51より吐出させ、印刷を行うものである。

【0028】共通インク室52はフィルタ室22、インク供給管15にフィルタ15を介して連通し、これらによりインクを供給される。前述の実施例と同様に、ヘッドの駆動法等が変わっても、フィルタ部のインク攪拌部材であるタービン23のフィルタインク室22のインクを攪拌し、フィルタインク室22に貯留した気泡を攪拌・分断・粉碎・溶解し、フィルタ22を通過させる作用と、安定したインク吐出を確保する等という効果は変わらない。

【0029】

8

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、供給インク中の気泡がインク濾過用フィルタにトラップされても、インク攪拌部材によって気泡は攪拌・分断・粉碎・溶解される。気泡が分断されると気泡のインク濾過用フィルタに接する面積が小さくなるので、気泡がインク濾過用フィルタの通過に必要とする力、即ち表面張力の総和は小さくなる。また、逆に気泡の容積に対する表面積は分断により大きくなるので、気泡がインクより受ける圧力の割合は大きくなる。従って気泡はインク濾過用フィルタを容易に通過してヘッド外へ排出される。これらによりトラップされて貯留した気泡により、インクの供給を阻害あるいは停止することがない。また、貯留した気泡はヘッドの加圧または吸引による復帰動作により完全にヘッド外部に排出されるので、残留気泡を核として気泡成長しないので長期的にもインクの供給を阻害あるいは停止することがなく円滑で安定したインク供給が行われるようになる。これらにより、長期的に安定したインク吐出が確保されるようになり、信頼性の高いインクジェット記録ヘッドを得ることができる。

【0030】更に、気泡排出用に別途フィルタ部を設けることを必要とせず、構成部品も少なく構成ができるので、小型で製造が容易なインクジェット記録ヘッドを得ることができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成を示す斜視図。

【図2】本発明の一実施例の構成を示す断面図。

【図3】本発明の別の実施例の構成を示すフィルタ部付近の断面図。

【図4】本発明の更に別の実施例の構成を示すフィルタ部付近の断面図。

【図5】本発明のまた更に別の実施例の構成を示すフィルタ部付近の断面図。

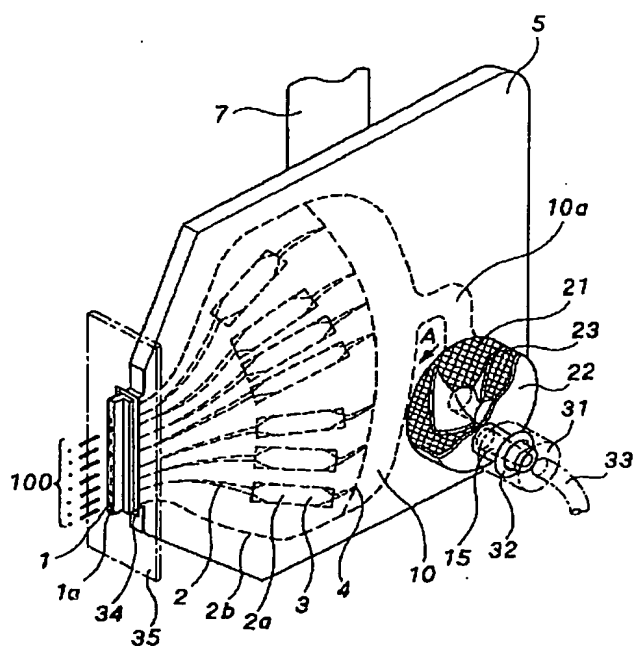
【図6】本発明の別の実施例の構成を示す斜視図。

【符号の説明】

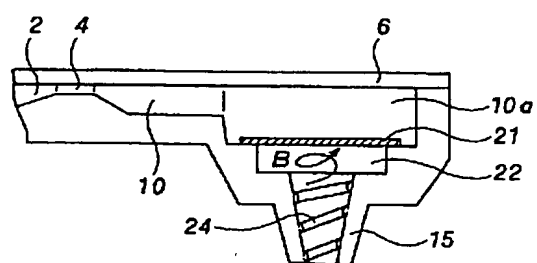
- | | |
|----|---------------|
| 1 | ノズル |
| 2 | インク流路 |
| 10 | 共通インク室 |
| 15 | インク供給管 |
| 21 | フィルタ |
| 22 | フィルタインク室 |
| 23 | インク攪拌部材(タービン) |

(6)

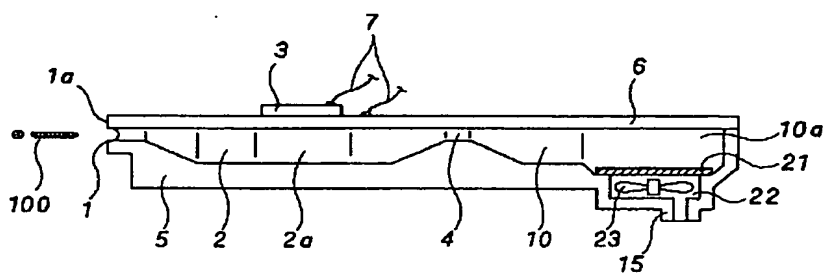
【図1】



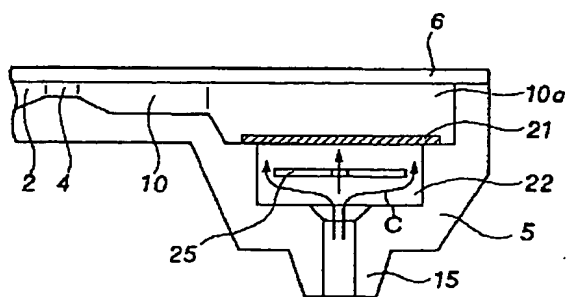
【図3】



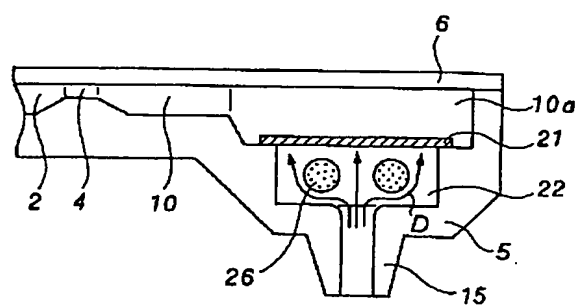
【図2】



【図4】



【図5】



(7)

【図6】

